

# EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002274397  
PUBLICATION DATE : 25-09-02

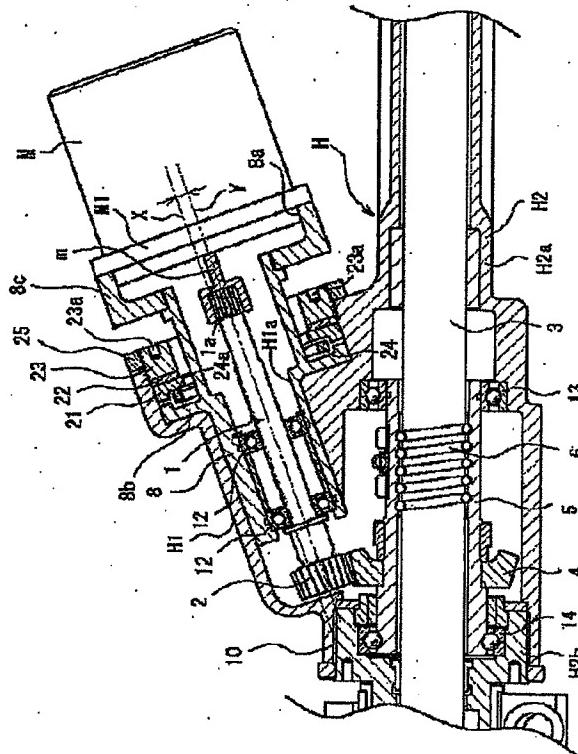
APPLICATION DATE : 22-03-01  
APPLICATION NUMBER : 2001081965

APPLICANT : KOYO SEIKO CO LTD;

INVENTOR : NAKAMURA KENSAKU;

INT.CL. : B62D 5/04

TITLE : ELECTRIC POWER STEERING DEVICE





【特許請求の範囲】

【請求項1】電動モータの出力軸に一体回転可能に接続される支軸と、この支軸の先端に設けられた第1の傘歯車と、前記支軸を収容する支軸ハウジングと、直線移動によって転舵輪を転舵させるラック軸と、このラック軸を直線移動可能に支持するラックハウジングと、前記第1の傘歯車に対して互いの軸線を交差させた状態で噛合された第2の傘歯車と、前記ラック軸を包囲した状態でラックハウジングに回転自在に支持され、前記第2の傘歯車が取り付けられた回転体と、この回転体の回転運動をラック軸の直線運動に変換する回転運動変換機構とを備え、前記電動モータの回転を前記支軸、第1の傘歯車及び第2の傘歯車を介して回転体に伝達することにより前記ラックを直線移動させて、転舵輪を転舵するための手動操舵力を補助する電動パワーステアリング装置において、

前記支軸ハウジングの内部に偏芯回転可能に設けられ、一端に前記電動モータを取り付けるとともに、内周面と同心に前記支軸を保持する筒状の保持部材と、前記保持部材を所定の回転方向へ付勢して、前記第1の傘歯車を第2の傘歯車に弾性的に押し付けるばねとを備えることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】前記保持部材に鍔状の第1のばね受け部を突設し、この第1のばね受け部に対向させてリング状の第2のばね受け部を回転可能に配置しているとともに、前記ばねをC型形状として前記第1のばね受け部と第2のばね受け部との間に介在し、当該ばねの一端を前記第1のばね受け部に、他端を前記第2のばね受け部にそれぞれに係止した状態で、支軸ハウジングに取り付けられた回り止めリングにより前記第2のばね受け部の回転を規制している請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】前記回り止めリングを支軸ハウジングにねじ込み、その回転をロックナットにより規制しているとともに、当該回り止めリングを前記第2のばね受け部の背面に摩擦部材を介して一体回転可能に沿わせている請求項2記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電動モータによって車両の操舵補助力を得る電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、前記電動パワーステアリング装置として、電動モータの回転を、その出力軸に支軸を介して連結された第1の傘歯車と、この第1の傘歯車に対して互いの軸線を例えば鋭角に交差させた状態で噛合された第2の傘歯車とを介して、ラック軸を包囲した回転体に伝達し、この回転体の回転運動を、当該回転体とラック軸との間に設けられた回転運動変換機構としてのボ-

ルねじによってラック軸の直線運動に変換可能とし、前記電動モータを操舵輪（ハンドル）の回転に応答させて回転駆動させることにより、前記ラック軸に連結された転舵輪を転舵するための手動操舵力を補助するようにしたものが提供されている（例えば特開平8-207796号公報参照）。

【0003】ところが前記した従来の電動パワーステアリング装置においては、前記第1、第2の各傘歯車の加工精度や組立精度に起因して、両者の噛み合わせ部分にバックラッシュが発生することがあり、このバックラッシュが発生すると、ステアリングホイールの操舵時にいわゆる歯打ち音が発生し、これが車内に洩れて運転者や同乗者に不快感を与えるおそれがあった。そこで、装置の組み立てに際して、前記支軸を保持する筒状の保持部材と、この保持部材を嵌合した支軸ハウジングとの突き合わせ面にシムを配置して、前記支軸及び第1の傘歯車を軸方向へ移動させることにより、前記バックラッシュが生じないように第2の傘歯車に対する第1の傘歯車の噛み合い具合を調整することが行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記バックラッシュの調整作業においては、通常、一回のシム調整では両傘歯車を適正に噛み合わせることができず、何度もシム調整を繰り返す必要がある。しかも、シム調整の度に電動モータを支軸ハウジングに対して着脱する必要がある。このため、バックラッシュの調整が煩雑で、手間がかかるという問題があった。

【0005】また、前記のように装置の組み立て時にバックラッシュが生じないように調整しても、装置の長期間の使用によって前記各傘歯車の歯面が磨耗することから、バックラッシュが発生するのを避けることは困難である。このため、電動パワーステアリング装置を定期的に分解してバックラッシュ調整を行う必要がある等、煩雑なメンテナンスが必要であるという問題があった。

【0006】さらに、前記シム調整によって第1の傘歯車の軸方向への移動量が必要以上に多くなると、両傘歯車の噛み合いポイントが予め設定された噛み合いポイントから大きくずれて、両傘歯車間の動力伝達効率が低下するという問題もあった。この発明は、前記問題点に鑑みてなされたものであり、バックラッシュの調整を容易且つ迅速に行うことができるとともに、長期間に亘ってバックラッシュが生じるのを防止することができ、しかもバックラッシュの調整に伴って各傘歯車の噛み合いポイントが大きくずれるのを防止することができる電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するためのこの発明の電動パワーステアリング装置は、電動モータの出力軸に一体回転可能に接続される支軸と、この支軸の先端に設けられた第1の傘歯車と、前記支軸を収容

する支軸ハウジングと、直線移動によって転舵輪を転舵させるラック軸と、このラック軸を直線移動可能に支持するラックハウジングと、前記第1の傘歯車に対して互いの軸線を交差させた状態で噛合された第2の傘歯車と、前記ラック軸を包囲した状態でラックハウジングに回転自在に支持され、前記第2の傘歯車が取り付けられた回転体と、この回転体の回転運動をラック軸の直線運動に変換する回転運動変換機構とを備え、前記電動モータの回転を前記支軸、第1の傘歯車及び第2の傘歯車を介して回転体に伝達することにより前記ラックを直線移動させて、転舵輪を転舵するための手動操舵力を補助する電動パワーステアリング装置において、前記支軸ハウジングの内部に偏芯回転可能に設けられ、一端に前記電動モータを取り付けるとともに、内周面と同心に前記支軸を保持する筒状の保持部材と、前記保持部材を所定の回転方向へ付勢して、前記第1の傘歯車を第2の傘歯車に弾性的に押し付けるばねとを備えることを特徴としている（請求項1）。

【0008】前記の構成の電動パワーステアリング装置によれば、前記保持部材を回転させて偏芯させることにより、第1の傘歯車をその径方向へ移動させることができ、これにより当該第1の傘歯車を第2の傘歯車に対して接離させることができる。このため、前記保持部材の回転方向の位置を調整するだけで、両傘歯車の噛み合い部分のバックラッシュを調整することができる。また、長期間の使用によって各傘歯車が磨耗すると、前記ばねの付勢によって保持部材を徐々に回転させて、第1の傘歯車を当該摩耗に追従させて第2の傘歯車側に移動させることができる。このため、前記摩耗に起因して両傘歯車の噛み合い部分にバックラッシュが生じるのを防止することができる。さらに、第1の傘歯車をその径方向へ移動させることによりバックラッシュを調整するので、予め設定された噛み合いポイントが軸方向にずれるおそれがない。

【0009】前記電動パワーステアリング装置は、前記保持部材に鉛状の第1のばね受け部を突設し、この第1のばね受け部に対向させてリング状の第2のばね受け部を回転可能に配置しているとともに、前記ばねをC型形状として前記第1のばね受け部と第2のばね受け部との間に介在し、当該ばねの一端を前記第1のばね受け部に、他端を前記第2のばね受け部にそれぞれに係止した状態で、回り止めリングにより前記第2のばね受け部の回転を規制しているのが好ましい（請求項2）。この場合には、前記ばねを少ないスペースで容易に配置することができるとともに、簡単な構成で保持部材を回転付勢することができる。また、前記保持部材を回転させてバックラッシュを調整した状態で、前記第2のばね受け部を回転させることにより、ばねの付勢力を調整することができる。

【0010】前記電動パワーステアリング装置（請求項

2）は、前記回り止めリングを支軸ハウジングにねじ込み、その回転をロックナットにより規制しているとともに、当該回り止めリングを前記第2のばね受け部の背面に摩擦部材を介して一体回転可能に沿わせているのが好ましい（請求項3）。この場合には、前記ロックナットを緩めて回り止めリングを回転させることにより、摩擦部材を介して第2のばね受け部を回転調整することができる。また、前記第2のばね受け部と回り止めリングとの相対回転が許容されているので、保持部材に対する第2のばね受け部の回転方向位置を、容易且つ適切に設定することができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下この発明の電動パワーステアリング装置の実施の形態について、添付図面を参照しながら説明する。図1はこの発明の電動パワーステアリング装置の一実施形態を示す断面図である。この電動パワーステアリング装置は、ハウジングHと、このハウジングHに取り付けられた電動モータMと、この電動モータMによって回転駆動される支軸1と、この支軸1の先端に設けられた第1の傘歯車2と、前記ハウジングHの内部を挿通し、直線移動によって図示しない転舵輪を転舵させるラック軸3と、前記第1の傘歯車2に噛合された第2の傘歯車4と、前記ラック軸3を包囲した状態でハウジングHに回転自在に支持された回転体5と、この回転体5と前記ラック軸3との間に構成された回転運動変換機構としてのポールねじ6と、前記電動モータM及び支軸1を保持する筒状の保持部材8と、操舵輪の回転をラック軸3の直線運動に変換するラックビニオン機構9とによって主要部が構成されている。

【0012】図2も参照して、前記ハウジングHは、前記支軸1及び第1の傘歯車2を収容する支軸ハウジングH1と、ラック軸3及び回転体5を収容するラックハウジングH2とからなる。このラックハウジングH2は、回転体5の図において右端部を支持する第1のハウジングH2aと、前記回転体5の図において左端部を支持する第2のハウジングH2bとに分割されている。なお、前記第1のハウジングH2aは支軸ハウジングH1と一緒に形成されている。また、前記第1のハウジングH2aと第2のハウジングH2bとは、ねじ10によって互いに連結されている。

【0013】前記電動モータMはそのケーシングの前部外周M1を保持部材8の上端部の開口部8aに対して嵌合させた状態で、当該保持部材8に固定されている。この電動モータMの出力軸mの軸線は、ラック軸3の軸線に対して鋭角をなしている。前記支軸1は、その基端部1aが電動モータMの出力軸mに対して一体回転可能に取り付けられている。この支軸1の軸線は、電動モータMの出力軸mの軸線の延長線上に配置されている。また、前記支軸1の途中部は、一対の転がり軸受12を介して前記保持部材8に回転自在に保持されている。した

がって、前記支軸1は保持部材8の内周と同芯に設けられている。

【0014】前記保持部材8は、その下端側の外周が前記支軸ハウジングH1に形成された嵌合孔H1aに回転自在に嵌合されている。この保持部材8の外周の軸線Xは内周の軸線Yに対して偏芯させてある。したがって、保持部材8を回転させることにより、第1の傘歯車2を電動モータM及び支軸1とともにその径方向へ移動させることができる。また、前記保持部材8は第1の傘歯車2を第2の傘歯車4に噛み合わせた図1の状態から、さらに第2の傘歯車4方向へ偏倚させ得るように支軸ハウジングH1に組み付けられている。前記保持部材8の軸方向の中間部には、鍔状の第1のばね受け部8bが突設されており、上端部には電動モータMを取り付けるための拡径部8cが設けられている。この拡径部8cは本体に対してねじ等により一体化されている。

【0015】前記第1のばね受け部8bと拡径部8cとの間には、第2のばね受け部21、摩擦部材22及び回り止めリング23がそれぞれ配置されている。前記第2のばね受け部21はリング状のものであり、その一側面を前記第1のばね受け部8bに隙間を設けて対向させた状態で、支軸ハウジングH1に回転自在に嵌合されている。また、前記摩擦部材22は平坦なリング状のものであり、第2のばね受け部21と回り止めリング23との間で挟持されている。この摩擦部材22は、第2のばね受け部21と回り止めリング23との相対回転を規制すべく、摩擦係数の大きい金属、樹脂、セラミックス又はそれらの複合材により形成されている。

【0016】前記回り止めリング23は、その外周の雄ねじを支軸ハウジングH1の雌ねじにねじ込むことにより、当該支軸ハウジングH1に取り付けられている。また、前記回り止めリング23は、その外周の雄ねじにねじ込まれたロックナット25によって、回転が規制されており、これにより、前記摩擦部材22を介して第2のばね受け部21が回転するのを規制している。さらに、前記回り止めリング23の背面には、リング回し等の工具を係合させるための複数の係合孔23aが形成されている。また、当該回り止めリング23の背面と保持部材8の拡径部8cとの間には、前記工具を挿入するための隙間が設けられている。したがって、ロックナット25を緩めた状態で、前記隙間を通して係合孔23aに工具を係合させて回り止めリング23を回転させることにより、摩擦部材22を介して第1のばね受け部8bを回転させることができる。

【0017】前記第1のばね受け部8bと第2のばね受け部21との間には、保持部材8を回動付勢するためのばね24を介在している。このばね24は、図3に示すようにC型形状のものであり、その一端24bが第1のばね受け部8bに突設された係止ピン8dに係止され、他端24aが第2のばね受け部21に突設された係止ビン21aに係止されている。

【0018】ラック軸3は第1のハウジングH2a及び第2のハウジングH2bによって、軸方向へ直線移動可能に保持されている。このラック軸3の両端は、図示しない転舵輪にポールジョイント16を介して連結されており、その直線移動によって転舵輪を転舵させることができる。このラック軸3の図において右端側には、前記ラックビニオン機構9の一部を構成するラックギヤが形成されている。

【0019】第2の傘歯車4は回転体5の外周に嵌合取着されており、この状態で回転体5に対する回転及び軸方向への移動が規制されている。この第2の傘歯車4の軸線はラック軸3の軸線に一致させてあり、この第2の傘歯車4の外周の歯部に対して前記第1の傘歯車2の歯部を噛み合わせてある。なお、前記第1の傘歯車2は支軸1の先端に一体形成されている。

【0020】回転体5はラック軸3の外周に隙間を有して嵌合されており、その右端部は第1の転がり軸受13を介して第1のハウジングH2aに回転自在に支持され、左端部は第2の転がり軸受14を介して第2のハウジングH2bに回転自在に支持されている。ポールねじ6は、前記回転体5とラック軸3との間に構成されており、回転体5の回転をラック軸3の直線運動に変換する。

【0021】ラックビニオン機構9は、図示しない操舵輪によって回転駆動されるステアリングシャフト9aと、このステアリングシャフト9aに連結されたビニオングギヤと、このビニオングギヤに噛合され、前記ラック軸3に形成されたラックギヤとを備えており、操舵輪の回転操作に伴ってラック軸3を直線運動させることができる。前記ステアリングシャフト9aの回転トルクはトルクセンサによって検出され、この検出された回転トルクに応じた動力で前記電動モータMが駆動されて、ラック軸3に操舵補助力が付与される。

【0022】以上の構成の電動パワーステアリング装置は、その組立に際して、保持部材8を所定方向へ偏芯回転させて、支軸1とともに第1の傘歯車2を第2の傘歯車4方向へ移動させることにより、両傘歯車2、4の噛み合い部のバックラッシュを調整することができる。したがって、支軸ハウジングH1に対して電動モータMを何度も着脱する必要がない点と相まって、当該バックラッシュの調整を容易且つ迅速に行うことができる。

【0023】また、前記バックラッシュを調整した状態で、回り止めリング23を所定方向へ回転させることにより、ばね24に付勢力を生じさせて、保持部材8を回転付勢することができ、これにより、第1の傘歯車2を第2の傘歯車4方向へ常時押し付けておくことができる。このため、長期間の使用によって各傘歯車2、4が磨耗しても、第1の傘歯車2を当該摩耗に追従させて第2の傘歯車4側に移動させることができる。この結果、両傘歯車2、4の噛み合い部分においてバックラッシュが生じるのを長期間に亘って防止することができる。しかも、前記回り止めリング23を回転させるだけで、ばね24の付勢力を調整することができるので、その調整が容易であるとともに、第1の傘歯車2をその径方向へ移動させるものであるので、第1の傘歯車2と第2の傘歯車4との噛み合いポイントが、予め設定された噛み合いポイントから軸方向に大きくずれることに起因して、動力伝達効率が低下するのを防止することができる。

【0024】さらに、各傘歯車2、4の磨耗がある程度進行してばね24の付勢力が低下した場合には、ロックナット25を緩めて回り止めリング23を増し締めすることにより、第2のばね受け部21を回転させてばね24の付勢力を適正値に調整することができる。このため、バックラッシュが生じるのをより長期間に亘って防止することができる。

【0025】この発明の電動パワーステアリング装置は、前記実施の形態に限定されるものではなく、例えばばね24をねじりコイルばねで構成すること、回転体5の回転運動をラック軸3の直線運動に変換する回転運動変換機構として、前記ボールねじ6に代えてペアリングねじを用いること等、種々の設計変更を施すことができ。また、この発明の電動パワーステアリング装置は、第1の傘歯車2と第2の傘歯車4の互いの軸線を鋭角でなく直角に交差させたタイプの電動パワーステアリング装置にも適用して実施することができる。

#### 【0026】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の電動パワーステアリング装置によれば、保持部材の回転方向の位置を調整するだけで、両傘歯車の噛み合い部分のバックラッシュを調整することができるので、従来のシム調整が不要であり、当該バックラッシュの調整を容易且つ迅速に行うことができる。また、各傘歯車の磨耗に追従さ

せて第1の傘歯車を第2の傘歯車側に移動させることができるので、前記摩耗に起因して両傘歯車の噛み合い部分にバックラッシュが生じるのを防止することができる。このため、長期間に亘ってメンテナンスを要することなく歯打ち音の発生を防止することができる。しかも、第1の傘歯車をその径方向へ移動させることによりバックラッシュを調整するものであるので、予め設定された噛み合いポイントがずれるおそれがない。このため、両傘歯車の動力伝達効率が低下するのを防止することができる。

【0027】請求項2記載の電動パワーステアリング装置によれば、ばねを少ないスペースで容易に配置することができるとともに、簡単な構成で保持部材を回転付勢することができる。また、各傘歯車の磨耗がある程度進行してばねの付勢力が低下した場合に、第2のばね受け部を回転させることにより、ばねの付勢力を適正値に調整することができるので、バックラッシュが生じるのをより長期間に亘って防止することができる。

【0028】請求項3記載の電動パワーステアリング装置によれば、回り止めリングを回転させることにより、摩擦部材を介して第2のばね受け部を回転調整することができるので、その調整が容易である。また、第2のばね受け部と回り止めリングとの相対回転を許容することができるので、保持部材に対する第2のばね受け部の回転方向位置を、容易且つ適切に設定することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の電動パワーステアリング装置の一実施の形態を示す断面図である。

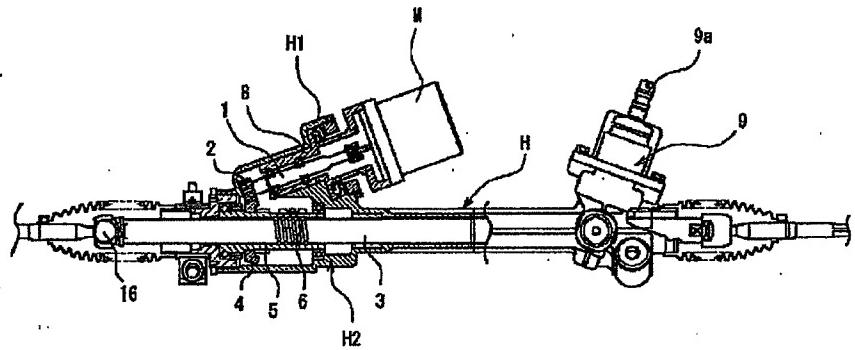
【図2】前図の要部拡大断面図である。

【図3】ばね部分の分解斜視図である。

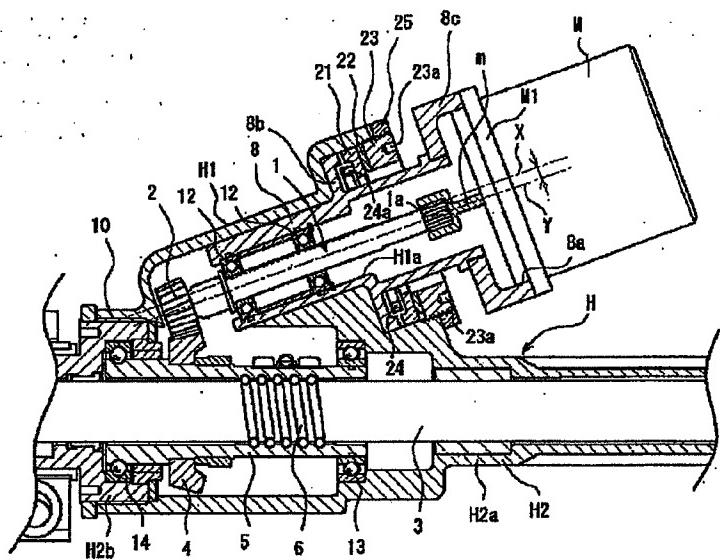
#### 【符号の説明】

1	支軸
2	第1の傘歯車
3	ラック軸
4	第2の傘歯車
5	回転体
6	ボールねじ（回転運動変換機構）
8	保持部材
8 b	第1のばね受け部
9	ラックピニオン機構
21	第2のばね受け部
22	摩擦部材
23	回り止めリング
24	ばね
M	電動モータ
m	出力軸
H1	支軸ハウジング
H2	ラックハウジング

【図1】



【図2】



4(7) 002-274397 (P2002-G'97

【図3】

